



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΤΜΗΥΠ



Εργαστηριακή Άσκηση Flex & Bison

Αρχές Γλωσσών Προγραμματισμού & Μεταφραστών

ΔΕΛΗΜΠΑΛΤΑΔΑΚΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ

AM: 1084647

MAIL: up1084647@upnet.gr

ΔΑΣΚΑΛΑΚΗΣ ΑΛΚΙΒΙΑΔΗΣ

AM: 1084673

MAIL: up1084673@upnet.gr

ΡΑΙΚΟΣ ΙΑΣΩΝ

AM: 1084552

MAIL: up1084552@upnet.gr

Περιεχόμενα

Περιγραφή της γραμματικής της γλώσσας σε BNF	2
Παραδείγματα εφαρμογής και εξήγηση της υλοποίησης για κάθε ερώτημα	6
1.b.....	6
<LinearLayout> και <RelativeLayout> (ρίζα).....	6
<TextView/>	8
<ImageView/>	8
<Button/>	9
<RadioGroup>	9
<RadioButton/>	11
<ProgressBar/>	12
Comments	14
2.a.....	15
2.b.....	17
2.c.....	18
2.d.....	19
2.e.....	21
3.....	23
Σχόλια - Παραδοχές	26
Τελικός κώδικας περιγραφής της γλώσσας.....	26
lexer.l:	26
parser.y:	29

Περιγραφή της γραμματικής της γλώσσας σε BNF

```
// Σημείωση:
// [] = καμία ή μία φορά
// {} = καμία ή περισσότερες φορές
// () = ομαδοποίηση

<layout> ::= <lin_layout> | <rel_layout>

<lin_layout> ::= '<LinearLayout' <lin_layout_attr> '>'
<lin_layout_content> '</LinearLayout>'

<lin_layout_content> ::= <element>
                        | <lin_layout_content> <element>

<lin_layout_attr> ::= <mandatory_attr> [<lin_layout_opt_attr>]

<mandatory_attr> ::= <layout_width_attr> <layout_width_attr>
                    | <layout_width_attr> <layout_width_attr>

<lin_layout_opt_attr> ::= [<id_attr>] ['android:orientation' '=' <string>]
                        | ['android:orientation' '=' <string>] [<id_attr>]

<id_attr> ::= 'android:id' '=' <string>

<layout_width_attr> ::= 'android:layout_width' '=' (<string>|<pos_int>)

<layout_height_attr> ::= 'android:layout_height' '=' (<string>|<pos_int>)

<rel_layout> ::= '<RelativeLayout' <rel_layout_attr> '>' {<element>}
               '</RelativeLayout>'

<rel_layout_attr> ::= <mandatory_attr> [<id_attr>]

<element> ::= <lin_layout>
              | <rel_layout>
              | <text_view>
              | <image_view>
```

```
| <button>
| <radio_group>
| <progress_bar>
```

```
<text_view> ::= '<TextView' <text_attr> '/>'
```

```
<text_attr> ::= <text_mandatory_attr> [<text_opt_attr>]
```

```
<text_mandatory_attr> ::= <mandatory_attr> 'android:text' '=' <string>
                        | 'android:text' '=' <string> <mandatory_attr>
                        | <layout_height_attr> 'android:text' '=' <string>
<layout_width_attr>      | <layout_width_attr> 'android:text' '=' <string>
<layout_height_attr>
```

```
<text_opt_attr> ::= [<id_attr>] ['android:textColor' '=' <string>]
                  | ['android:textColor' '=' <string>] [<id_attr>]
```

```
<image_view> ::= '<ImageView' <image_attr> '/>'
```

```
<image_attr> ::= <image_mandatory_attr> [<image_opt_attr>]
```

```
<image_mandatory_attr> ::= <mandatory_attr> 'android:src' '=' <string>
                        | 'android:src' '=' <string> <mandatory_attr>
                        | <layout_height_attr> 'android:src' '=' <string>
<layout_width_attr>      | <layout_width_attr> 'android:src' '=' <string>
<layout_height_attr>
```

```
<image_opt_attr> ::= [<id_attr>] ['android:padding' '=' <pos_int>]
                  | ['android:padding' '=' <pos_int>] [<id_attr>]
```

```
<button> ::= '<Button' <button_attr> '/>'
```

```
<button_attr> ::= <button_mandatory_attr> [<button_opt_attr>]
```

```

<button_mandatory_attr> ::= <mandatory_attr> 'android:text' '=' <string>
                           | 'android:text' '=' <string> <mandatory_attr>
                           | <layout_width_attr> 'android:text' '=' <string>
<layout_height_attr>
                           | <layout_height_attr> 'android:text' '='
<string> <layout_width_attr>

<button_opt_attr> ::= <image_opt_attr>

<radio_group> ::= '<RadioGroup' <radio_gr_attr> <radio_gr_content>
'</RadioGroup>'

<radio_gr_attr> ::= <mandatory_attr> [<radio_gr_opt_attr>]

<radio_gr_opt_attr> ::= [<id_attr>] ['android:checkedButton' '=' <string>]
                        | ['android:checkedButton' '=' <string>] [<id_attr>]

<radio_gr_content> ::= <radio_button>
                      | <radio_gr_content> <radio_button>

<radio_button> ::= '<RadioButton' <radio_button_attr> '>'

<radio_button_attr> ::= <radio_button_mandatory_attr>
[<radio_button_opt_attr>]

<radio_button_mandatory_attr> ::= <mandatory_attr> 'android:text' '='
<string>
                           | 'android:text' '=' <string>
<mandatory_attr>
                           | <layout_height_attr> 'android:text' '='
<string> <layout_width_attr>
                           | <layout_width_attr> 'android:text' '='
<string> <layout_height_attr>

<radio_button_opt_attr> ::= [<id_attr>]

<progress_bar> ::= '<ProgressBar' <progress_bar_attr> '>'

<progress_bar_attr> ::= <mandatory_attr> [<progr_bar_opt_attr>]

```

```

<progr_bar_opt_attr> ::= [<id_attr>] ['android:max' '=' <pos_int>]
['android:progress' '=' <pos_int>]
| [<id_attr>] ['android:progress' '=' <pos_int>]
['android:max' '=' <pos_int>]
| ['android:max' '=' <pos_int>] [<id_attr>]
['android:progress' '=' <pos_int>]
| ['android:max' '=' <pos_int>] ['android:progress'
'=' <pos_int>] [<id_attr>]
| ['android:progress' '=' <pos_int>] [<id_attr>]
['android:max' '=' <pos_int>]
| ['android:progress' '=' <pos_int>] ['android:max'
'=' <pos_int>] [<id_attr>]

```

```

<char> ::= opoiisdipote xaraktiras

```

```

<string> ::= '"' {<char>} '"'

```

```

<pos_int> ::= '"' {<digit>} '"'

```

```

<digit> ::= '0' | '1' | '2' | '3' | '4' | '5' | '6' | '7' | '8' | '9'

```

Παραδείγματα εφαρμογής και εξήγηση της υλοποίησης για κάθε ερώτημα

1.b.

Παρακάτω έχουμε συμπληρώσει έλεγχο του κάθε ζητούμενου στοιχείου από τις βασικές προδιαγραφές της γλώσσας.

<LinearLayout> και <RelativeLayout> (ρίζα)

Παράδειγμα ορθής ανάλυσης του στοιχείου Linear Layout:

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "20"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <LinearLayout
    android:layout_width = "1"
    android:layout_height = "match_parent">

    <TextView
      android:text = "dummy text"
      android:layout_width = "wrap_content"
      android:layout_height = "29"/>

    </LinearLayout>

  <TextView
    android:layout_width = "match_parent"
    android:layout_height = "20"
    android:text = "dummy text"/>

  <Button
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:layout_width = "match_parent"
    android:text = "normal"
    android:padding = "30" />
</LinearLayout>

The file was succesfully parsed
```

Παραδείγματα ανεπιτυχής ανάλυσης του στοιχείου Linear Layout.

- Κενό περιεχόμενο:

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "20"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <LinearLayout
    android:layout_width = "1"
    android:layout_height = "match_parent">

    </LinearLayout>

  </LinearLayout>

Error: syntax error.
At line: 13
```

- Παράλειψη υποχρεωτικού χαρακτηριστικού:

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"

  android:orientation

Error: syntax error.
At line: 5
```

- Λάθος στην σύνταξη ενός χαρακτηριστικού:

```
<LinearLayout
  androd:layout_heigt = "17"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">
```

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout

Error: Invalid character.
At line: 2
```

Η λάθος σύνταξη οποιουδήποτε χαρακτηριστικού ή ετικέτας (ανοίγματος ή κλεισίματος), εμφανίζει το ίδιο μήνυμα σφάλματος κάθε φορά οπότε δεν θα παραθέσουμε άλλο παράδειγμα.

Παράδειγμα ορθής ανάλυσης του στοιχείου Relative Layout:

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<RelativeLayout
  android:layout_width = "wrap_content"
  android:layout_height = "wrap_content"

  android:id= "id_90">

  <RelativeLayout
    android:layout_width = "wrap_content"
    android:layout_height = "wrap_content">
  </RelativeLayout>

  <ImageView
    android:layout_width = "match_parent"
    android:src = "string"
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:padding = "100" />

  <ProgressBar
    android:layout_height = "17"
    android:layout_width = "17"
    android:max = "10"
    android:id = "idid" />

</RelativeLayout>

The file was succesfully parsed
```


Παράδειγμα ανεπιτυχής ανάλυσης του στοιχείου Relative Layout.

- Ανάμειξη προαιρετικού και υποχρεωτικού χαρακτηριστικού:

```
1 <RelativeLayout
2     android:layout_width = "wrap_content"
3     android:id= "id_90"
4     android:layout_height = "wrap_content">
5
6     <RelativeLayout
```

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<RelativeLayout
  android:layout_width = "wrap_content"
  android:id
Error: syntax error.
At line: 3
```

Με βάση τις παραδοχές μας, τα προαιρετικά χαρακτηριστικά πρέπει να είναι πάντα μετά τα υποχρεωτικά, για αυτό εμφανίζεται σε αυτή την περίπτωση σφάλμα.

<TextView/>

Παράδειγμα ορθής ανάλυσης του στοιχείου TextView:

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_width = "1"
  android:layout_height = "match_parent">

  <TextView
    android:text = "Text text TeXt"
    android:layout_width = "wrap_content"
    android:layout_height = "29"

    android:id = "sdg8"
    android:textColor = "red"/>

  </LinearLayout>

The file was succesfully parsed
```

<ImageView/>

Παράδειγμα ορθής ανάλυσης του στοιχείου ImageView:

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_width = "1"
  android:layout_height = "match_parent">

  <ImageView
    android:layout_width = "match_parent"
    android:src = "string"
    android:layout_height = "wrap_content"

    android:id = "TV5"
    android:padding = "100" />

  </LinearLayout>

The file was succesfully parsed
```

<Button/>

Παράδειγμα ορθής ανάλυσης του στοιχείου Button:

```
● iasonas@LAPTOP-JBLJ3L3J:~/project_Metafrastes$ ./xml_parser test_file.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "1"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <Button
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:text = "kanoniko"
    android:layout_width = "match_parent"

    android:id = "TV1"
    android:padding = "30" />

</LinearLayout>

The file was succesfully parsed
```

<RadioGroup>

Παράδειγμα ορθής ανάλυσης του στοιχείου RadioGroup:

```
● iasonas@LAPTOP-JBLJ3L3J:~/project_Metafrastes$ ./xml_parser test_file.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "1"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <RadioGroup
    android:layout_width = "match_parent"
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:rb_number = "1"
    android:id = "4"
    android:checkedButton = "2">

    <RadioButton
      android:layout_width = "match_parent"
      android:layout_height = "wrap_content"
      android:text = "cool text"
      android:id = "2" />

  </RadioGroup>

</LinearLayout>

The file was succesfully parsed
```

Παραδείγματα ανεπιτυχής ανάλυσης του στοιχείου RadioGroup.

- Κενό περιεχόμενο:

```
iasonas@LAPTOP-JBLJ3L3J:~/project_Metafrastes$ ./xml_parser test_file.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "1"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <RadioGroup
    android:layout_width = "match_parent"
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:rb_number = "0"
    android:id = "4">

  </RadioGroup>

Error: syntax error.
At line: 14
```

- Παράλειψη υποχρεωτικού χαρακτηριστικού:

```
iasonas@LAPTOP-JBLJ3L3J:~/project_Metafrastes$ ./xml_parser test_file.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "1"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <RadioGroup
    android:layout_width = "match_parent"
    android:rb_number = "1"
    android:checkedButton

Error: syntax error.
At line: 11
```

- Λάθος στην σύνταξη ενός χαρακτηριστικού:

8	▼	<RadioGroup
9		android:layout_width = "match_parent"
10		andrd:layout_height = "wrap_content"

```
PROBLEMS  OUTPUT  TERMINAL  DEBUG CONSOLE
iasonas@LAPTOP-JBLJ3L3J:~/project_Metafrastes$ ./xml_parser test_file.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "1"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <RadioGroup
    android:layout_width = "match_parent"

Error: Invalid character.
At line: 10
```

- Ανάμειξη προαιρετικού και υποχρεωτικού χαρακτηριστικού:

```
iasonas@LAPTOP-JBLJ3L3J:~/project_Metafrastes$ ./xml_parser test_file.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "1"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <RadioGroup
    android:layout_width = "match_parent"
    android:checkedButton

Error: syntax error.
At line: 10
```

<RadioButton/>

Παράδειγμα ορθής ανάλυσης του στοιχείου RadioButton:

```
iasonas@LAPTOP-JBLJ3L3J:~/project_Metafrastes$ ./xml_parser test_file.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "1"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <RadioGroup
    android:layout_width = "match_parent"
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:rb_number = "1"
    android:checkedButton = "2">

    <RadioButton
      android:layout_width = "match_parent"
      android:layout_height = "wrap_content"
      android:text = "cool text"
      android:id = "2" />

  </RadioGroup>

</LinearLayout>

The file was succesfully parsed
```

<ProgressBar/>

Παραδείγματα ορθής ανάλυσης του στοιχείου ProgressBar:

1. Χρήση όλων των χαρακτηριστικών(υποχρεωτικών και μη):

```
● alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
    android:max = "1000"
    android:progress = "100"

  />
</LinearLayout>
The file was succesfully parsed
```

2. Χρήση μόνο υποχρεωτικών χαρακτηριστικών:

```
● alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"
  />
</LinearLayout>
The file was succesfully parsed
```

3. Χρήση υποχρεωτικών και ενός από τα μη υποχρεωτικά:

```
● alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
The file was succesfully parsed
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
  />
</LinearLayout>
The file was succesfully parsed
```

4. Χρήση υποχρεωτικών και δύο από τα μη υποχρεωτικά:

```
alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
    android:progress = "100"

  />
</LinearLayout>

The file was succesfully parsed
```

Παραδείγματα λανθασμένης ανάλυσης του στοιχείου ProgressBar:

1. Χρήση μη επιτρεπτής τιμής σε μη υποχρεωτικό χαρακτηριστικό:

```
alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
    android:progress = "-100"

  />

Error: Invalid android:progress = "-100".
At line: 14
```

2. Η τιμή του android:progress υπερβαίνει την τιμή του android:max:

```
alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
    android:max = "10"
    android:progress = "100"

  />

Error: Invalid android:max = "10" is less than android:progress = "100".
At line: 13
```

3. Χρήση μη επιτρεπτής τιμής σε μη υποχρεωτικό χαρακτηριστικό:

```
alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
    android:max = "-80"

  />

Error: Invalid android:max = "-80".
At line: 14
```

Εφόσον τα χαρακτηριστικά android:id, android:max, android:progress είναι προαιρετικά, επιτρέπεται η παράλειψη ενός ή περισσότερων από εκείνα. Στις περιπτώσεις όμως που περιέχονται υπόκεινται σε ελέγχους όπως θα δούμε παρακάτω, με βάσει τους περιορισμούς που θέτει το ερώτημα 2ε.

Comments

Παραδείγματα ορθής ανάλυσης για τα Σχόλια:

```
alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
The file was successfully parsed
<!-- first -->
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "1"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <!-- i am a comment :) -->

  <LinearLayout
    android:layout_width = "1"
    android:layout_height = "match_parent">

    <TextView
      android:text = "dummy text"
      android:layout_width = "wrap_content"
      android:layout_height = "29"

      android:id = "sdg8"
      android:textColor = "dummy"/>
    <!-- i am a comment 2 :) -->

  </LinearLayout>

  <TextView
    android:layout_width = "match_parent"
    android:layout_height = "20"
    android:text = "dummy text"

    android:id = "lid"
    android:textColor = "lots of color"/>

  <ImageView
    android:layout_width = "match_parent"
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:src = "string"

    android:padding = "30" />

  <!-- still here :P -->
</LinearLayout>
<!--hello i am a - comment at the end of the file -->

The file was succesfully parsed
```

Για την υλοποίηση των σχολίων στον κώδικα, στο αρχείο flex προσθήσαμε τη γραμμή/κανονική έκφραση:

```
"<!--" [^ -]* ( [^ - ]+ ) * "->" { printf("%s", yytext); /* Ignore comments */ }
```

Όπου το `[^-]*` ανιχνεύει χαρακτήρες(κανένα, ένα ή πολλούς), οι οποίοι δεν είναι ο χαρακτήρας «-», αφού ένα σχόλιο δεν μπορεί να ξεκινά έτσι. Ωστόσο, μία παύλα «-» μπορεί να περιέχεται σε σχόλιο, αρκεί να μην είναι ο πρώτος και ο τελευταίος χαρακτήρας ή να υπάρχουν διαδοχικές παύλες, και αυτό παριστάνεται από το `(-[-]+)*`, όπου ανιχνεύει μια παύλα ακολουθούμενη από ένα τουλάχιστον χαρακτήρα που δεν είναι η παύλα. Προσέξτε ότι και οι δύο όροι διαθέτουν αστεράκι «*», που σημαίνει ότι μπορεί οποιοσδήποτε από τους δύο να παραλειφθεί. Επιπλέον, με τους χαρακτήρες «<!--» και «-->» σηματοδοτείται η αρχή και το τέλος των σχολίων, αντίστοιχα, στην γλώσσα XML.

2.a.

Ερώτημα: Τα χαρακτηριστικά `android:id` πρέπει να χρησιμοποιούν μοναδικές τιμές.

Τρόπος υλοποίησης:

Για να ελέγξουμε εάν υπάρχουν στο αρχείο εισόδου, στοιχεία με ίδια **`android:ids`** αρχικά εισάγουμε κάθε καινούριο `id` σε μια λίστα και στην συνέχεια συγκρίνουμε αυτό το `id` με όλα όσα εισάχθηκαν πριν από αυτό. Εάν βρεθεί κάποιο με την ίδια τιμή τυπώνουμε μήνυμα σφάλματος, αλλιώς συνεχίζουμε την ανάλυση κανονικά.

Η δομή της λίστα:

```
typedef struct node {
    char *id;
    struct node *next;
} Node;
Node *head = NULL;
```

Έλεγχος του `id`:

Δημιουργούμε τις συναρτήσεις `insert_id()` και `check_id()`, οι οποίες υλοποιούν την διαδικασία που αναφέραμε παραπάνω.

```
void insert_id(char *str)
{
    //Eisagvi you id string stin lista
    Node *newNode = malloc(sizeof(Node));
    newNode->id = malloc((strlen(str) + 1) * sizeof(char));
    strcpy(newNode->id, str);
    newNode->next = head;
    head = newNode;

    bool id_exists = false;
    id_exists = check_id(str);

    if(id_exists)
    {
        char err_msg[] = "Duplicate android:id ";
        strcat(err_msg, str);
        yyerror(err_msg);
    }
}
```



```

bool check_id(char *str)
{
    bool id_exists = false;

    Node *current = head->next;
    // diatrexw tin lista kai elegxw an to new id yphrxe
    while (current != NULL) {
        if(strcmp(current->id, str)==0)
            id_exists = true;
        current = current->next;
    }

    return id_exists;
}

```

Καλούμε την συνάρτηση **insert_id()** στην γραμματική (parser.y), στον κανόνα του χαρακτηριστικού android:id.

```

id_attr : ID EQUAL STRING
        {
            insert_id($3);
        }

```

Παράδειγμα ορθής λειτουργίας:

```

greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_width = "1"
  android:layout_height = "match_parent"
  android:id = "TV1">

  <ImageView
    android:layout_width = "match_parent"
    android:src = "string"
    android:layout_height = "wrap_content"

    android:id = "TV5"
    android:padding = "100" />

  <TextView
    android:text = "text"
    android:layout_width = "wrap_content"
    android:layout_height = "29"

    android:id = "sdg8"
    android:textColor = "color"/>

</LinearLayout>

The file was succesfully parsed

```

Παράδειγμα μη ορθής λειτουργίας:

```

greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_width = "1"
  android:layout_height = "match_parent"
  android:id = "TV1">

  <ImageView
    android:layout_width = "match_parent"
    android:src = "string"
    android:layout_height = "wrap_content"

    android:id = "TV1"

Error: Duplicate android:id "TV1".
At line: 11

```

2.b.

Ερώτημα: Τα χαρακτηριστικά `android:layout_width` και `android:layout_height` να παίρνουν μια από τις ακόλουθες επιτρεπτές τιμές: `wrap_content`, `match_parent` ή αυστηρά θετική ακέραιη τιμή.

Τρόπος υλοποίησης:

Για την υλοποίηση αυτού του ερωτήματος δημιουργούμε δύο κανόνες στην γραμματική μας (**`layout_width_attr`** και **`layout_height_attr`**), όπου ελέγχουμε την τιμή των αντίστοιχων χαρακτηριστικών ως εξής:

```
layout_width_attr: LAYOUT_WIDTH EQUAL STRING {
    if(is_numeric($3))
    {
        int pos_int = string_to_int($3);
        checkPositiveInt(pos_int, "layout_width");
    }
    else
    {
        if(!((strcmp($3, "\"match_parent\"") == 0) || (strcmp($3, "\"wrap_content\"") == 0))){
            char err_msg[] = "Invalid android:layout_width = ";
            strcat(err_msg, $3);
            yyerror(err_msg);
        }
    }
}
```

```
layout_height_attr: LAYOUT_HEIGHT EQUAL STRING{
    if(is_numeric($3))
    {
        int pos_int = string_to_int($3);
        checkPositiveInt(pos_int, "layout_height");
    }
    else
    {
        if(!((strcmp($3, "\"match_parent\"") == 0) || (strcmp($3, "\"wrap_content\"") == 0))){
            char err_msg[] = "Invalid android:layout_height = ";
            strcat(err_msg, $3);
            yyerror(err_msg);
        }
    }
}
```

**Η συνάρτηση `checkPositiveInt` εξηγείται παρακάτω(ερώτημα 2ε).*

Παράδειγμα ορθής λειτουργίας:

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_width = "1"
  android:layout_height = "match_parent"
  android:id = "TV1">

  <TextView
    android:text = "text"
    android:layout_width = "wrap_content"
    android:layout_height = "29"

    android:id = "sdg8"
    android:textColor = "color"/>

</LinearLayout>

The file was succesfully parsed
```

Παραδείγματα μη ορθής λειτουργίας:

```

greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_width = "-1"

Error: Invalid android:layout_width = "-1".
At line: 2

```

```

greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_width = "1"
  android:layout_height = "random_string"
"random_string"

Invalid android:layout_height =
Invalid android:layout_height = "random_string"

Error: Invalid android:layout_height = "random_string".
At line: 3

```

2.c.

Ερώτημα: Το χαρακτηριστικό android:padding να παίρνει αυστηρά θετική ακέραια τιμή.

Τρόπος υλοποίησης:

Για την υλοποίηση αυτού του ερωτήματος δημιουργούμε έναν κανόνα στην γραμματική μας και ελέγχουμε εκεί την τιμή του χαρακτηριστικού ως εξής:

```

padding_attr : PADDING EQUAL STRING
{
  int pos_int = string_to_int($3);
  checkPositiveInt(pos_int, "padding");
}
;

```

**Η συνάρτηση checkPositiveInt εξηγείται παρακάτω(ερώτημα 2e).*

Παράδειγμα ορθής λειτουργίας:

```

iasonas@LAPTOP-JBLJ3L3J:~/project_Metafrastes$ ./xml_parser test_file.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "1"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <ImageView
    android:layout_width = "match_parent"
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:src = "string"

    android:padding = "30" />

  </LinearLayout>

The file was succesfully parsed

```

Παράδειγμα μη ορθής λειτουργίας:

```
Ⓢ iasonas@LAPTOP-JBLJ3L3J:~/project_Metafrastes$ ./xml_parser test_file.xml
<LinearLayout
  android:layout_height = "17"
  android:layout_width = "1"

  android:orientation = "ena string"
  android:id = "TV0">

  <ImageView
    android:layout_width = "match_parent"
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:src = "string"

    android:padding = "-3"

Error: Invalid android:padding = "-3".
At line: 13
```

2.d

Ερώτημα: Η τιμή του στοιχείου android:checkedButton να αντιστοιχεί σε μια από τις τιμές που έχουν λάβει τα στοιχεία android:id των εμφωλευμένων στοιχείων.

Τρόπος υλοποίησης:

Πρώτα απ' όλα χρησιμοποιήσαμε τις μεταβλητές flag_checked και flag και τον πίνακα χαρακτήρων checked_button_id.

```
21 char checked_button_id[100];
22 int flag_checked = 0;
23 bool flag = false;
```

```
235 checked_button_attr : CHECKED_BUTTON EQUAL STRING
236 {
237   strcpy(checked_button_id, $3);
238 }
239 ;
```

Όταν αναγνωρίζουμε ένα RadioGroup που έχει το προαιρετικό χαρακτηριστικό android:checkedButton τότε αποθηκεύουμε την τιμή του σε έναν πίνακα χαρακτήρων με όνομα checked_button_id.

```
256 radio_button_opt_attr : { flag = true; } id_attr
257 | /* empty */
258 ;
```

Θέτουμε την μεταβλητή flag=true όταν στα προαιρετικά χαρακτηριστικά του RadioButton βάζουμε το id. Αυτό γίνεται έτσι ώστε άλλα id που δεν ανήκουν σε ένα από τα RadioButton του RadioGroup να μην μπουν στον παρακάτω έλεγχο και αλλάξουν την μεταβλητή flag_checked σε 1 ενώ θα πρέπει να παραμείνει 0.

Ο λόγος για τον οποίο πρέπει να μείνει 0 είναι επειδή το flag_checked συμβολίζει το αν έχουμε βρεί ένα id από τα RadioButton του συγκεκριμένου RadioGroup, το οποίο ταιριάζει στο checkedButton αυτού του RadioGroup.

Από την στιγμή που είναι id εκτός του RadioGroup τότε θα παραμείνει 0.

```
71 id_attr : ID EQUAL STRING
72 {
73     insert_id($3);
74
75     if(flag == true && strcmp(checked_button_id, "") != 0)
76     {
77         if(strcmp($3, checked_button_id) == 0)
78         {
79             flag_checked = 1;
80         }
81     }
82
83     flag = false;
84 }
85 ;
```

Επομένως, αφού μπούμε σε ένα RadioButton και το checkedButton δεν είναι άδειο, γιατί ξέρουμε πως είναι προαιρετικό χαρακτηριστικό, τότε ελέγχουμε αν το id αυτού του RadioButton είναι ίδιο με το checkedButton του συγκεκριμένου RadioGroup. Αν είναι τότε αλλάζουμε το flag_checked σε 1 και θέτουμε το flag=false, αλλιώς απλά συνεχίζουμε στο επόμενο id ενός από τα RadioButton αν υπάρχουν.

```
40 "</RadioGroup>" { check_rb_num(); check_radio_button_id(); printf("%s", yytext); return R_GROUP_CLOSE_TAG; }
```

Όταν, κλείνουμε το συγκεκριμένο RadioGroup τότε καλούμε την συνάρτηση check_radio_button_id.

**Η συνάρτηση check_rb_num εξηγείται παρακάτω(ερώτημα 3).*

```
78 void check_radio_button_id()
79 {
80     if(flag_checked == 0 && strcmp(checked_button_id, "") != 0)
81     {
82         char err_msg[] = "Invalid id in RadioButton elements. Exactly one id should match the id of android:checkedButton = ";
83         strcat(err_msg, checked_button_id);
84         yyerror(err_msg);
85     }
86
87     flag_checked = 0;
88     strcpy(checked_button_id, "");
89 }
```

Η συνάρτηση αυτή ελέγχει αν δεν έχουμε βρεί ένα id από τα RadioButton που να έχει την ίδια τιμή με το checkedButton του RadioGroup και αν το RadioGroup περιέχει το χαρακτηριστικό checkedButton. Αν ισχύουν αυτά τότε σημαίνει ότι κανένα id από τα RadioButton δεν αντιστοιχεί στο checkedButton και επομένως εμφανίζουμε κατάλληλο μήνυμα σφάλματος. Αλλιώς συνεχίζουμε κανονικά, αρχικοποιώντας τα flag_checked και checked_button_id ώστε να είναι έτοιμα για την επόμενη χρήση.

2.e.

Ερώτημα: Η τιμή του χαρακτηριστικού android:progress να είναι μεταξύ του 0 και της τιμής που έχει οριστεί στο χαρακτηριστικό android:max.

Τρόπος υλοποίησης:

Για την υλοποίηση του ερωτήματος δημιουργούμε τους κανόνες **max_progress_attr**, όπου δημιουργήθηκε για τις περιπτώσεις που το χαρακτηριστικό android:max προηγείται του android:progress και **progress_max_attr** για τις αντίστοιχες όπου προηγείται το android:progress.

```
max_progress_attr: MAX EQUAL POSITIVE_INT PROGRESS EQUAL POSITIVE_INT{
    checkPositiveInt($3, "max");
    checkPositiveInt($6, "progress");
    checkRestrictions($3,$6, "max", "progress");
};

progress_max_attr: PROGRESS EQUAL POSITIVE_INT MAX EQUAL POSITIVE_INT{
    checkPositiveInt($3, "progress");
    checkPositiveInt($6, "max");
    checkRestrictions($6,$3, "max", "progress");
};
```

Αρχικά, και στις δύο περιπτώσεις ελέγχουμε εάν και στα δύο χαρακτηριστικά (android:max και android:progress) έχουν ανατεθεί θετικές τιμές, μέσω της συνάρτησης **checkPositiveInt**, η οποία φαίνεται παρακάτω:

```
400
401 void checkPositiveInt(int integ, char attribute[]){
402     if(integ<=0){
403         char err_msg[50] = "Invalid android:";
404         char str1[20];
405         sprintf(str1, "%d", integ); // Convert pos_int into string
406         strcat(err_msg, attribute);
407         strcat(err_msg, " = \"");
408         strcat(err_msg, str1);
409         strcat(err_msg, "\"");
410         yyerror(err_msg);
411     }
412 }
```

Όπως μπορούμε να δούμε, η συνάρτηση εκείνη δέχεται ως ορίσματα έναν ακέραιο και ένα πίνακα χαρακτήρων. Ο ακέραιος αντιστοιχεί στον αριθμό που θέλουμε να ελέγξουμε εάν είναι θετικός, δηλαδή στο token που αντιστοιχεί στις τιμές των χαρακτηριστικών android:max και android:progress, και ο πίνακας για να εμφανίσουμε το κατάλληλο μήνυμα σφάλματος σε περίπτωση όπου ο αριθμός δεν πληροί την παραπάνω προϋπόθεση. Έτσι σε περίπτωση, για παράδειγμα, όπου έχουμε $\text{android:max} < 0$ τότε ο πίνακας ακεραίων αρχικοποιείται ως “max” ή ως “progress” για τον αντίστοιχο έλεγχο του android:progress.

Συνεχίζοντας, στους παραπάνω κανόνες υπάρχει και η συνάρτηση **checkRestrictions**, η οποία ελέγχει για τον περιορισμό που ζητείται από την εκφώνηση ως εξής:

```
void checkRestrictions(int integ1, int integ2, char* less, char* more){
    if(integ1<integ2){
        char str[20];
        char str2[20];
        sprintf(str, "%d", integ1); // Convert pos_int into string
        sprintf(str2, "%d", integ2); // Convert pos_int into string

        char err_msg[50] = "Invalid android:" ;
        strcat(err_msg, less);
        strcat(err_msg, " = \"");
        strcat(err_msg, str);
        strcat(err_msg, "\"");
        strcat(err_msg, " is less than android:");
        strcat(err_msg, more);
        strcat(err_msg, " = \"");
        strcat(err_msg, str2);
        strcat(err_msg, "\"");

        yyerror(err_msg);
    }
}
```

Δοθέντος δύο ακεραίων, δηλαδή των token που αντιστοιχούν στις τιμές των χαρακτηριστικών android:max και android:progress, ελέγχει εάν η τιμή του ενός είναι μεγαλύτερη από την τιμή του άλλου και εφόσον ισχύει εμφανίζει το κατάλληλο μήνυμα σφάλματος. Στη μεταβλητή integ1 ανατίθεται η τιμή του χαρακτηριστικού android:max, ενώ στην integ2 η τιμή του χαρακτηριστικού android:progress και οι δείκτες χρησιμοποιούνται για την εκτύπωση κατάλληλου μηνύματος σφάλματος.

Παραδείγματα λειτουργίας:

Ορθής λειτουργίας:

1.

```
alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
    android:max = "1000"
    android:progress = "100" />

</LinearLayout>

The file was succesfully parsed
```

2.

```
alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
    android:progress = "100"
    android:max = "1000"
  />

</LinearLayout>
The file was succesfully parsed
```

Σφαλμάτων:

1.

```
alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
    android:progress = "-100"
    android:max = "1000"

Error: Invalid android:progress = "-100".
At line: 13
```

2.

```
alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
    android:progress = "100"
    android:max = "-1000"

Error: Invalid android:max = "-1000".
At line: 13
```

3.

```
alkis@alkis-virtual-machine:~/Desktop/Project_Arxes/Project$ ./xml_parser test_file.xml
<!-- comment -->
<LinearLayout
  android:layout_width = "match_parent"

  android:layout_height = "17"
>
  <ProgressBar
    android:layout_height = "10"
    android:layout_width = "17"

    android:id = "TV6"
    android:max = "10"
    android:progress = "100"

Error: Invalid android:max = "10" is less than android:progress = "100".
At line: 13
```


***Αξίζει να σημειωθεί ότι υποθέσαμε πως το διάστημα ανάθεσης τιμών για το `android:progress` είναι «κλειστό» ως προς το άνω φράγμα και «ανοιχτό» ως προς το κάτω, δηλαδή $android:progress \in (0, android:max]$, στις περιπτώσεις φυσικά όπου υπάρχουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά.*

3.

Ερώτημα: Να ορίσετε ένα νέο, δικό σας, χαρακτηριστικό για το στοιχείο `<RadioGroup>`, το οποίο:

- Θα είναι υποχρεωτικό,
- Θα είναι θετικού ακεραίου τύπου και
- Θα καθορίζει το ακριβές πλήθος των στοιχείων `<RadioButton/>` που ανήκουν στο στοιχείο γονέα.

Τρόπος υλοποίησης:

Ορίζουμε έναν καινούριο κανόνα στην γραμματική, ο οποίος θα αναπαριστά το χαρακτηριστικό (`android:rb_number`).

```
rb_number_attr : RB_NUMBER EQUAL STRING
{
    int pos_int = string_to_int($3);
    checkPositiveInt(pos_int, "rb_number");
    rb_number = pos_int;
}
```

- Για να ελέγξουμε αν είναι θετικού ακεραίου τύπου χρησιμοποιούμε την συνάρτηση `checkPositiveInt()`.
- Για να διαβεβαιώσουμε ότι θα είναι υποχρεωτικό το προσθέτουμε στον κανόνα που αναπαριστά τα υποχρεωτικά χαρακτηριστικά του `RadioGroup`.

```
r_group_mandatory_attr : mandatory_attr rb_number_attr
| rb_number_attr mandatory_attr
| layout_height_attr STRING rb_number_attr layout_width_attr
| layout_width_attr STRING rb_number_attr layout_height_attr
;
```

- Για να πραγματοποιήσουμε την ζητούμενη λειτουργικότητα του υποερωτήματος c, ορίζουμε μία συνάρτηση (`check_rb_num()`), που θα ελέγχει εάν η τιμή του χαρακτηριστικού είναι ίση με τον αριθμό των `RadioButtons`. Μετράμε τα `RadioButtons` με έναν μετρητή (`rb_counter`), που αυξάνεται κάθε φορά που εντοπίζεται καινούριο **RadioButton opening tag**.

```
"<RadioButton" { rb_counter++; printf("%s", yytext); return R_BUTTON_OPEN_TAG; }
```

Η `check_rb_num()` καλείται όταν εντοπίζεται το **closing tag του RadioGroup**, δηλαδή όταν έχουμε μετρήσει όλα τα `RadioButtons`.

```
"</RadioGroup>" { check_rb_num(); check_radio_button_id(); printf("%s", yytext); return R_GROUP_CLOSE_TAG; }
```

check_rb_num():

```
void check_rb_num(){
    if(rb_counter!=rb_number)
    {
        char err_msg[] = "Invalid number of RadioButton elements. They should be ";
        char str_rb_num[5];
        snprintf(str_rb_num, sizeof(str_rb_num), "%d", rb_number);
        strcat(err_msg, str_rb_num);
        yyerror(err_msg);
    }

    rb_counter = 0;
}
```

Παράδειγμα ορθής λειτουργίας:

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_width = "1"
  android:layout_height = "wrap_content"
  android:id = "TV1">

  <RadioGroup
    android:layout_width = "match_parent"
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:rb_number = "2"
    android:checkedButton = "2">

    1. <RadioButton
      android:layout_width = "match_parent"
      android:layout_height = "wrap_content"
      android:text = "cool text"
      android:id = "2" />

    2. <RadioButton
      android:layout_width = "match_parent"
      android:text = "cool text"
      android:layout_height = "wrap_content"

      android:id = "identification" />

  </RadioGroup>

</LinearLayout>

The file was succesfully parsed
```

Παράδειγμα μη ορθής λειτουργίας:

```
greg@greg-VirtualBox:~/Desktop/Link to Flex-Bison-Project/Project$ ./xml_parser test.xml
<LinearLayout
  android:layout_width = "1"
  android:layout_height = "wrap_content"
  android:id = "TV1">

  <RadioGroup
    android:layout_width = "match_parent"
    android:layout_height = "wrap_content"
    android:rb_number = "3"
    android:checkedButton = "2">

    <RadioButton
      android:layout_width = "match_parent"
      android:layout_height = "wrap_content"
      android:text = "cool text"
      android:id = "2" />

    <RadioButton
      android:layout_width = "match_parent"
      android:text = "cool text"
      android:layout_height = "wrap_content"

      android:id = "identification" />

Error: Invalid number of RadioButton elements. They should be 3.
At line: 25
```

Σχόλια - Παραδοχές

Παραδοχές:

1. Τα υποχρεωτικά χαρακτηριστικά βρίσκονται πάντα πριν από τα προαιρετικά.
2. Τα comments βρίσκονται μόνο στην αρχή του αρχείου, στο τέλος και ανάμεσα από τα στοιχεία και τα χαρακτηριστικά.
3. Τα υποχρεωτικά και προαιρετικά χαρακτηριστικά μπορούν να γραφτούν με οποιαδήποτε σειρά (εφόσον πληρείται η παραδοχή 1).
4. Όλοι οι χαρακτήρες whitespace (newline, tab, space, κλπ.) αγνοούνται και δεν έχουν κάποια επίδραση στην ανάλυση του αρχείου εισόδου.
5. Το διάστημα ανάθεσης τιμών για το android:progress είναι «κλειστό» ως προς το άνω φράγμα και «ανοιχτό» ως προς το κάτω, δηλαδή $\text{android:progress} \in (0, \text{android:max}]$, στις περιπτώσεις φυσικά όπου υπάρχουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

Τελικός κώδικας περιγραφής της γλώσσας

lexer.l:

```
%{
#include <stdio.h>
#include "parser.tab.h"
void yyerror(const char *);
extern int rb_number;
int rb_counter = 0;
void check_rb_num();
void check_radio_button_id();
extern int flag_checked;
extern char checked_button_id[100];
}%

%option yylineno

%%

"<LinearLayout"          { printf("%s", yytext); return
LIN_LAYOUT_OPEN_TAG; }
">"                       { printf("%s", yytext); return GT; }
"/>"                     { printf("%s", yytext); return CLOSE_TAG;
}
"</LinearLayout>"        { printf("%s", yytext); return
LIN_LAYOUT_CLOSE_TAG; }
"android:layout_width"    { printf("%s", yytext); return
LAYOUT_WIDTH; }
"android:layout_height"   { printf("%s", yytext); return
LAYOUT_HEIGHT; }
"android:id"              { printf("%s", yytext); return ID; }
```



```

%%
void yyerror(const char *msg) {
    printf("\n");
    fprintf(stderr, "\nError: %s.\nAt line: %d\n", msg, yylineno);
    exit(1);
}

void check_rb_num(){
    if(rb_counter!=rb_number)
    {
        char err_msg[] = "Invalid number of RadioButton elements.
They should be ";
        char str_rb_num[5];
        snprintf(str_rb_num, sizeof(str_rb_num), "%d",
rb_number);
        strcat(err_msg, str_rb_num);
        yyerror(err_msg);
    }

    rb_counter = 0;
}

void check_radio_button_id()
{
    if(flag_checked == 0 && strcmp(checked_button_id, "") != 0)
    {
        char err_msg[] = "Invalid id in RadioButton elements.
Exactly one id should match the id of android:checkedButton = ";
        strcat(err_msg, checked_button_id);
        yyerror(err_msg);
    }

    flag_checked = 0;
    strcpy(checked_button_id, "");
}

int yywrap(void) {
    return 1;
}

```

parser.y:

```
%{
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdbool.h>
#include <string.h>

int yylex();
void yyerror(const char *);
extern FILE *yyin;
bool is_numeric(char* str);
void remove_quotes(char* str);
int string_to_int(char* str);
void insert_id(char *str);
bool check_id(char *str);
typedef struct node {
    char *id;
    struct node *next;
} Node;
Node *head = NULL;
int rb_number;
char checked_button_id[100];
int flag_checked = 0;
bool flag = false;

void checkPositiveInt(int integ, char attribute[]);
void checkRestrictions(int integ1, int integ2, char* less, char*
more);
%}

%token LIN_LAYOUT_OPEN_TAG GT LIN_LAYOUT_CLOSE_TAG
%token RE_LAYOUT_OPEN_TAG RE_LAYOUT_CLOSE_TAG
%token LAYOUT_WIDTH LAYOUT_HEIGHT ID ORIENTATION EQUAL
%token STRING
%token TEXT_OPEN_TAG CLOSE_TAG TEXT TEXT_COLOR
%token IMAGE_OPEN_TAG SRC PADDING
%token BUTTON_OPEN_TAG R_GROUP_OPEN_TAG R_GROUP_CLOSE_TAG
R_BUTTON_OPEN_TAG CHECKED_BUTTON RB_NUMBER
%token PRO_BAR_OPEN_TAG MAX PROGRESS

%union{
    char str[20];
    char str2[20];
}

%type <str> STRING

%locations
```

```
%start layout

%%
layout : lin_layout
      | re_layout
      ;

lin_layout : LIN_LAYOUT_OPEN_TAG lin_layout_attr GT
lin_layout_content LIN_LAYOUT_CLOSE_TAG
      ;

lin_layout_attr : mandatory_attr lin_layout_opt_attr
      ;

mandatory_attr : layout_width_attr layout_height_attr
      | layout_height_attr layout_width_attr
      ;

lin_layout_opt_attr : id_attr ORIENTATION EQUAL STRING
      | ORIENTATION EQUAL STRING id_attr
      | id_attr
      | ORIENTATION EQUAL STRING
      | /* empty */
      ;

id_attr : ID EQUAL STRING
      {
          insert_id($3);

          if(flag == true && strcmp(checked_button_id, "") !=
0)
          {
              if(strcmp($3, checked_button_id) == 0)
              {
                  flag_checked = 1;
              }
          }

          flag = false;
      }
      ;

layout_width_attr: LAYOUT_WIDTH EQUAL STRING {
    if(is_numeric($3))
    {
        int pos int = string to int($3);
```

```

                                checkPositiveInt(pos_int,
"layout_width");
                                }
                                else
                                {
                                    if(!((strcmp($3, "\"match_parent\"")
== 0) || (strcmp($3, "\"wrap_content\"") == 0))){
                                        char err_msg[] = "Invalid
android:layout_width = ";
                                        strcat(err_msg, $3);
                                        yyerror(err_msg);
                                        }
                                }

                                }

                                ;

layout_height_attr: LAYOUT_HEIGHT EQUAL STRING{
                                if(is_numeric($3))
                                {
                                    int pos_int = string_to_int($3);
                                    checkPositiveInt(pos_int,
"layout_height");
                                }
                                else
                                {
                                    if(!((strcmp($3, "\"match_parent\"")
== 0) || (strcmp($3, "\"wrap_content\"") == 0))){
                                        char err_msg[] = "Invalid
android:layout_height = ";
                                        strcat(err_msg, $3);
                                        yyerror(err_msg);
                                        }
                                }
                                }

                                ;

lin_layout_content : element
                    | lin_layout_content element
                    ;

re_layout : RE_LAYOUT_OPEN_TAG re_layout_attr GT
re_layout_content RE_LAYOUT_CLOSE_TAG
            ;

re_layout_attr : mandatory_attr re_layout_opt_attr
                ;

```



```
re_layout_opt_attr : id_attr
    | /* empty */
    ;

re_layout_content : element
    | re_layout_content element
    | /* empty */
    ;

element : lin_layout
    | re_layout
    | text_view
    | image_view
    | button
    | radio_group
    | pro_bar
    ;

text_view : TEXT_OPEN_TAG text_attr CLOSE_TAG
    ;

text_attr : text_mandatory_attr text_opt_attr
    ;

text_mandatory_attr : mandatory_attr TEXT EQUAL STRING
    | TEXT EQUAL STRING mandatory_attr
    | layout_height_attr TEXT EQUAL STRING

layout_width_attr
    | layout_width_attr STRING TEXT EQUAL STRING

layout_height_attr
    ;

text_opt_attr : id_attr TEXT_COLOR EQUAL STRING
    | TEXT_COLOR EQUAL STRING id_attr
    | id_attr
    | TEXT_COLOR EQUAL STRING
    | /* empty */
    ;

image_view : IMAGE_OPEN_TAG image_attr CLOSE_TAG
    ;

image_attr : image_mandatory_attr image_and_button_opt_attr
    ;

image_mandatory_attr : mandatory_attr SRC EQUAL STRING
    | SRC EQUAL STRING mandatory_attr
```

```

| layout_height_attr SRC EQUAL STRING
layout_width_attr
| layout_width_attr SRC EQUAL STRING
layout_height_attr
;

image_and_button_opt_attr : id_attr padding_attr
| padding_attr id_attr
| id_attr
| padding_attr
| /* empty */
;

padding_attr : PADDING EQUAL STRING
{
    int pos_int = string_to_int($3);
    checkPositiveInt(pos_int, "padding");
}
;

button : BUTTON_OPEN_TAG button_attr CLOSE_TAG
;

button_attr : button_mandatory_attr image_and_button_opt_attr
;

button_mandatory_attr : mandatory_attr TEXT EQUAL STRING
| TEXT EQUAL STRING mandatory_attr
| layout_width_attr TEXT EQUAL STRING
layout_height_attr
| layout_height_attr TEXT EQUAL STRING
layout_width_attr
;

radio_group : R_GROUP_OPEN_TAG r_group_attr GT r_group_content
R_GROUP_CLOSE_TAG
;

r_group_attr : r_group_mandatory_attr r_group_opt_attr
;

r_group_mandatory_attr : mandatory_attr rb_number_attr
| rb_number_attr mandatory_attr
| layout_height_attr rb_number_attr
layout_width_attr
| layout_width_attr rb_number_attr
layout_height_attr
;

```

```

rb_number_attr : RB_NUMBER EQUAL STRING
{
    int pos_int = string_to_int($3);
    checkPositiveInt(pos_int, "rb_number");
    rb_number = pos_int;
}

;

r_group_opt_attr : id_attr checked_button_attr
| checked_button_attr id_attr
| id_attr
| checked_button_attr
| /* empty */
;

checked_button_attr : CHECKED_BUTTON EQUAL STRING
{
    strcpy(checked_button_id, $3);
}
;

r_group_content : radio_button
| r_group_content radio_button
;

radio_button : R_BUTTON_OPEN_TAG radio_button_attr CLOSE_TAG
;

radio_button_attr : radio_button_mandatory_attr
radio_button_opt_attr
;

radio_button_mandatory_attr : mandatory_attr TEXT EQUAL STRING
| TEXT EQUAL STRING mandatory_attr
| layout_height_attr TEXT EQUAL
STRING layout_width_attr
| layout_width_attr TEXT EQUAL STRING
layout_height_attr
;

radio_button_opt_attr : { flag = true; } id_attr
| /* empty */
;

pro_bar : PRO_BAR_OPEN_TAG pro_bar_attr CLOSE_TAG;

pro_bar_attr: mandatory_attr pro_bar_opt_attr

```

```

;

pro_bar_opt_attr: id_attr
                | max_attr
                | progress_attr

                | id_attr max_attr
                | max_id_attr
                | id_attr progress_attr
                | progress_id_attr
                | max_progress_attr
                | progress_max_attr

                | all_three_ProgressBar_attr
                | /* empty */
;

max_attr: MAX EQUAL STRING { checkPositiveInt(string_to_int($3),
"max"); }
;

progress_attr: PROGRESS EQUAL STRING{
checkPositiveInt(string_to_int($3), "progress"); }
;

max_id_attr: MAX EQUAL STRING id_attr{
checkPositiveInt(string_to_int($3), "max"); }
;

progress_id_attr: PROGRESS EQUAL STRING id_attr{
checkPositiveInt(string_to_int($3), "progress"); }

max_progress_attr: MAX EQUAL STRING PROGRESS EQUAL STRING{
    checkPositiveInt(string_to_int($3), "max");
    checkPositiveInt(string_to_int($6), "progress");
    checkRestrictions(string_to_int($3),string_to_int($6), "max",
"progress");
    }
;

progress_max_attr: PROGRESS EQUAL STRING MAX EQUAL STRING{
    checkPositiveInt(string_to_int($3), "progress");
    checkPositiveInt(string_to_int($6), "max");
    checkRestrictions(string_to_int($6),string_to_int($3), "max",
"progress");
    }
;

```

```

all_three_ProgressBar_attr: id_attr max_progress_attr
                            | id_attr progress_max_attr
                            | max_progress_attr id_attr
                            | progress_max_attr id_attr
                            | MAX EQUAL STRING id_attr PROGRESS
EQUAL STRING{
                                checkPositiveInt(string_to_int($3),
"max");
                                checkPositiveInt(string_to_int($7),
"progress");

checkRestrictions(string_to_int($3),string_to_int($7), "max",
"progress");
                                }
                            | PROGRESS EQUAL STRING id_attr MAX EQUAL
STRING{
                                checkPositiveInt(string_to_int($7),
"max");
                                checkPositiveInt(string_to_int($3),
"progress");

checkRestrictions(string_to_int($7),string_to_int($3), "max",
"progress");
                                }
                            ;

%%
bool is_numeric(char* str) {

    char local_str[20];
    strcpy(local_str, str);
    remove_quotes(local_str);
    // Check the first character
    int i = 0;
    if (local_str[0] == '-') {
        // If the first character is a minus sign, move to the
next character
        i = 1;
    }
    // Check the remaining characters
    while (local_str[i] != '\0') {
        // If any character is not a digit, return false
        if (local_str[i] < '0' || local_str[i] > '9') {
            return false;
        }
        i++;
    }
    // All characters are digits

```

```

        return true;
    }

void remove_quotes(char* str) {
    int length = strlen(str);

    // Check if the string is long enough to have quotes
    if (length >= 2 && str[0] == '"' && str[length - 1] == '"') {
        // Afairoume to arxiko quote kanontas shift mia thesi
        // aristera olous tous xarakteres
        for (int i = 0; i < length - 1; i++) {
            str[i] = str[i + 1];
        }

        // Afairesi tou teliko quote thetontas stin thesi tou ton
        // termatiko xaraktera
        str[length - 2] = '\\0';
    }
}

int string_to_int(char* str)
{
    remove_quotes(str);
    return atoi(str);
}

void insert_id(char *str)
{
    //Eisagvgi you id string stin lista
    Node *newNode = malloc(sizeof(Node));
    newNode->id = malloc((strlen(str) + 1) * sizeof(char));
    strcpy(newNode->id, str);
    newNode->next = head;
    head = newNode;

    bool id_exists = false;
    id_exists = check_id(str);

    if(id_exists)
    {
        char err_msg[] = "Duplicate android:id ";
        strcat(err_msg, str);
        perror(err_msg);
    }
}

bool check_id(char *str)
{

```

```

    bool id_exists = false;

    Node *current = head->next;
    // diatrexw tin lista kai elegxw an to new id yphrxe
    while (current != NULL) {
        if(strcmp(current->id, str)==0)
            id_exists = true;
        current = current->next;
    }

    return id_exists;
}

void checkPositiveInt(int integ, char attribute[]){
    if(integ<=0){
        char err_msg[50] = "Invalid android:";
        char str1[20];
        sprintf(str1, "%d", integ); //
Convert pos_int into string
        strcat(err_msg, attribute);
        strcat(err_msg, " = \"");
        strcat(err_msg, str1);
        strcat(err_msg, "\"");
        yyerror(err_msg);
    }
}

void checkRestrictions(int integ1, int integ2, char* less, char*
more){
    if(integ1<integ2){
        char str[20];
        char str2[20];
        sprintf(str, "%d", integ1); // Convert
pos_int into string
        sprintf(str2, "%d", integ2); // Convert
pos_int into string

        char err_msg[50] = "Invalid android:" ;
        strcat(err_msg, less);
        strcat(err_msg, " = \"");
        strcat(err_msg, str);
        strcat(err_msg, "\"");
        strcat(err_msg, " is less than
android:");

        strcat(err_msg, more);
        strcat(err_msg, " = \"");
        strcat(err_msg, str2);
        strcat(err_msg, "\"");
    }
}

```

```
        yyerror(err_msg);
    }
}

int main(int argc, char **argv) {
    if (argc < 2) {
        fprintf(stderr, "Usage: %s <inpufile>\n", argv[0]);
        return 1;
    }

    FILE *input_file = fopen(argv[1], "r");
    char line[100];
    if (!input_file) {
        perror("Failed to open input file");
        return 1;
    }

    yyin = input_file;

    yyparse();

    printf("\n\nThe file was succesfully parsed\n");

    fclose(input_file);

    return 0;
}
```